

## **ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВОЙНЫХ Fe-Mn – РАСТВОРОВ**

Ф.К. Ткаченко, профессор, д.т.н., В.И. Ткаченко,  
М.А. Василенко, А.М. Щеглова, аспиранты ПГТУ

Решение задач, связанных с проблемой энерго- и ресурсосбережения в металлургии и машиностроении, в значительной степени связано с необходимостью создания и эффективного использования сталей и сплавов с заданным комплексом механических и эксплуатационных характеристик на основе научно-обоснованного выбора оптимальных вариантов легирования и режимов их термической обработки. Оптимальное легирование, очевидно, предполагает выбор такой композиции элементов сплава, при которой в условиях регламентированного изменения технологических параметров экономически-обоснованного способа упрочнения, достигается необходимый тип фазово-структурного состояния, определяющего требуемый комплекс свойств. Очевидно, что выбор оптимальной композиции в таком случае возможен только на основе количественного учета уровня и характера взаимодействия компонентов в сплаве и их совместное влияние на состояние и свойства  $\gamma$  и  $\alpha\text{Fe}$  – твердых растворов, на тип и кинетику фазовых превращений, а также морфологию и свойства продуктов превращения. Как известно, достаточно полную информацию о взаимодействии атомов в растворах дают термодинамические параметры, к которым, в частности, относятся: теплота смешения  $\Delta H_{\text{см}}$ ; энергия смешения  $Q_{\text{см}}$ ; коэффициент активности  $\gamma_i$ ; параметр нулевого порядка  $\ln \gamma^0$  и параметр взаимодействия  $\varepsilon_i^1$ .

Учитывая широкое распространение марганца, как легирующего элемента конструкционных сталей, в работе рассчитаны значения этих характеристик для растворов системы Fe-Mn. Установлено, в частности, что Mn в растворе  $\gamma\text{Fe}+\text{Mn}$  характеризуется отрицательным отклонением от идеальности,  $\gamma_{\text{Mn}} \approx 0,85$ .

\*\*\*

## **МЕХАНИЗМЫ РАЗРУШЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ СПЛАВОВ ПРИ УДАРНО-АБРАЗИВНО-КОРРОЗИОННОМ ИЗНАШИВАНИИ**

Ф.К. Ткаченко, профессор, д.т.н., А.В. Ефременко, аспирант, ПГТУ,  
А.С. Рубец, ОАО «ММК им. Ильича», С.К. Ефимов,  
Д.Б. Кондратенко, ОАО «МК «Азовсталь»

В работе исследовали особенности разрушения поверхности стальных и чугунных тел при испытаниях в условиях ударно-абразивно-коррозионного разрушения. Образцы сталей Ст3, У8, У10, 75ХГС, ШХ15СГ, 40Х13, Х12Ф, 08Х18Н9 и чугуна ИЧ250Х20Г2 испытывали на изнашивание в лабораторных условиях в мельнице диаметром 300 мм при помоле электрокорунда. Изнашивание производили как в сухих условиях, так и с добавлением водных растворов с рН от 2 до 14. Поверхность износа образцов изучали с помощью автоэмиссионного электронного сканирующего микроскопа «Ultra 55» фирмы «Carl Zeiss» при увеличении до 6000 раз.

Выявленные элементы поверхности износа условно разделяются по характеру деформации и типу разрушения на три группы. К первой группе относятся элементы, представляющие собой результат интенсивной пластической деформации: лунки, царапины, участки выглаживания и фрагментирования, шаржированные частицы и т.д. Во вторую группу входят элементы поверхности, возникшие в результате хрупкого отрыва: места выкрашивания, фасетки и ступеньки скола, микротрещины и проч. К повреждениям поверхности, инициированным протеканием электрохимической коррозии, относятся питтинги, микропиттинги, канавки растратов, фреттинг-трещины.

По мере увеличения твердости стали механизм разрушения поверхности изменяется от индентирования (образования глубоких лунок) к преимущественному образованию царапин и, далее, - к выкрашиваниям и сколам. Ведущим механизмом изнашивания образцов из сталей 100ХГС, 40Х13 и Х12Ф, показавших наибольшую износостойкость, является царапание, что указывает на появление тангенциального вектора перемещения абразивных частиц относительно поверхности сразу после соударения с образцом. Влияние коррозионного воздействия пульпы проявляется в появлении на изношенной поверхности образцов питтингов, микропиттингов и фреттинг-трещин, а также в протекании разрушения по менее энергоемким механизмам.

\*\*\*